

ESSAI D'ANESTHÉSIE DU FLANC PAR INJECTION ÉPIDURALE LOMBAIRE CHEZ LES BOVINS

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 15 Décembre 1954

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Johannes BOCK

Né le 25 Février 1927, à MERZIG (Sarre)



LYON

BOSC Frères

Imprimeurs-Éditeurs

42, quai Gailleçon, 42

1954

BOCK (Johannes)

Essai d'anesthésie du flanc
par injection épidurale lom-
baire chez les bovins.

Lyon, Bosc Fr., 1954, 8°, 64 p.
4 figures.

(Thèse Vétérinaire, Lyon, 1954-55
n° 8).

BOCK (Johannes)

Essai d'anesthésie du flanc
par injection épidurale lom-
baire chez les bovins.

Lyon, Bosc Fr., 1954, 8°, 64 p.
4 figures.

(Thèse Vétérinaire, Lyon, 1954-55
n° 8).

BOCK (Johannes)

Essai d'anesthésie du flanc
par injection épidurale lom-
baire chez les bovins.

Lyon, Bosc Fr., 1954, 8°, 64 p.
4 figures.

(Thèse Vétérinaire, Lyon, 1954-55
n° 8).

BOCK (Johannes)

Essai d'anesthésie du flanc
par injection épidurale lom-
baire chez les bovins.

Lyon, Bosc Fr., 1954, 8°, 64 p.
4 figures.

(Thèse Vétérinaire, Lyon, 1954-55
n° 8).

ESSAI D'ANESTHÉSIE DU FLANC PAR INJECTION ÉPIDURALE LOMBAIRE CHEZ LES BOVINS

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 15 Décembre 1954

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Johannes BOCK

Né le 25 Février 1927, à MERZIG (Sarre)



LYON
BOSC Frères
Imprimeurs-Éditeurs
42, quai Gailleçon, 42

—
1954

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Directeur.	M. JUNG.
Professeurs honoraires	BASSET. DOUVILLE. CUNY.

PROFESSEURS

Physique, Chimie et Toxicologie, Pharmacie, Hygiène du lait	MM. TAPERNOUX
Anatomie descriptive des animaux domestiques. Tératologie.	TAGAND.
Physiologie, Thérapeutique générale, Matière médicale.	JUNG.
Histologie et Embryologie, Anatomie pathologique, Inspection des viandes	LUCAM.
Parasitologie et Maladies parasitaires, Zoologie appliquée, Botanique, Clinique des maladies parasitaires.	EUZEBY.
Pathologie chirurgicale, Médecine opératoire et Ferrure, Séméiologie, Clinique chirurgicale..	COLLET.
Pathologie médicale des Equidés et des Carnassiers, Séméiologie et Propédeutique, Jurisprudence vétérinaire, Médecine légale, Clinique médicale.	BRION.
Pathologie de la Reproduction, Séméiologie et Pathologie de la reproduction chez les animaux domestiques, Obstétrique, Clinique	BERTRAND.
Maladies microbiennes, Police sanitaire, Microbiologie et pathologie générale, Clinique spéciale.	GORET.
Zootecnie et appréciation des animaux domestiques, aliments du bétail, agronomie et hygiène des animaux, économie rurale	JEAN-BLAIN.

CHEFS DE TRAVAUX

MM. BARONE, FERRANDO, JOUBERT, BOST, MAGAT, Agrégés
MM. COULON, FERNEY, FLACHAT, COTTEREAU.

EXAMINATEURS DE LA THESE

Président : M. le Professeur GABRIELLE.
Premier Assesseur : M. le Professeur COLLET.
Deuxième Assesseur : M. le Professeur TAGAND.



La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation ni improbation.

A MES PARENTS

Faible témoignage de ma profonde gratitude.

A TOUS MES CAMARADES DE L'ECOLE DE LYON

A MONSIEUR LE PROFESSEUR GABRIELLE

de la Faculté de Médecine de Lyon

Qui nous a fait le très grand honneur d'accepter la présidence du Jury de notre thèse.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR COLLET

Que nous remercions de tout cœur pour sa bonté et sa bienveillance.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR TAGAND

Remerciements pour son enseignement et en respectueux hommage.

A TOUS NOS MAÎTRES

DE L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

INTRODUCTION

On a préconisé récemment, en rapport avec la ruménotomie chez les bovins, une anesthésie de la région du flanc par injection épidurale lombaire. Les auteurs de cette méthode, les Russes Magda, Shalduga et Voskoboïnikov donnent les précisions suivantes :

Point d'élection pour la ponction du canal rachidien au niveau du premier espace interépineux lombaire, un peu à droite de la ligne médiane du corps. L'animal étant debout, l'aiguille est enfoncée en direction verticale et avec une légère obliquité en dedans. De cette façon, l'aiguille rencontre le canal rachidien dans une profondeur allant de 6 à 9 centimètres. L'aiguille étant située, avec sa pointe, dans l'espace péri-duremérien, les auteurs injectent 10 cc d'une solution de Novocaïne à 4 % et obtiennent, au bout de 4 à 15 minutes, une anesthésie couvrant la majeure partie du flanc gauche, et qui dure entre 90 et 165 minutes.

Cette proposition nous a paru assez intéressante pour en faire notre sujet de thèse. Nous avons cherché à rassembler d'abord un certain nombre de notions générales ayant trait à la question, pour entamer ensuite l'expérimentation qui nous a semblé être essentielle et à laquelle nous avons donné un assez grand développement.

Les résultats obtenus feront l'objet d'un certain nombre de considérations théoriques et pratiques. Par là, nous aboutirons aux conclusions, résumé des aspects prédominants de la question.

En raison des nombreuses difficultés et restrictions que nous avons à affronter lors du recensement de nos animaux d'expérience et dans la conduite de nos recherches, notre étude ne saurait sortir d'un cadre modeste.

Nous tenons à présenter ici nos remerciements les plus vifs à M. le Professeur Collet qui, après avoir accueilli favorablement le projet de notre thèse, n'a jamais hésité à nous prodiguer ses conseils éclairés et ses encouragements.

Nous devons en outre notre entière reconnaissance à MM. les Docteurs-Vétérinaires Schäper et Barthel, à Merzig, qui nous ont si puissamment aidés dans la réalisation de nos expériences et qui nous ont toujours apporté leur entière bienveillance.

HISTORIQUE

Il semble que l'idée de l'application d'un anesthésique local au niveau de la moelle épinière soit due à Léonard Corning, médecin new-yorkais. Cet auteur se basait sur l'observation que la strychnine, portée à proximité de la moelle, produisait ses effets plus rapidement et à moindre dose que lors d'une injection sous-cutanée.

Corning, voulant soulager des malades atteints de troubles médullaires, cherche à obtenir un effet sédatif et analgésique thérapeutique grâce à la cocaïne qu'il injecte « entre les processus épineux » des dernières vertèbres dorsales d'un chien d'abord, d'un homme ensuite, en pensant que de là, la cocaïne serait rapidement transportée au niveau de la moelle par voie circulatoire.

Dans les deux cas, Corning observe les mêmes effets analgésiques avec abolition des réflexes musculaires dans les portions postérieures du corps. Corning publie ses résultats en 1885 et conclut que ses injections qui étaient probablement épidurales, constitueraient peut-être un procédé efficace d'application médicamenteuse dans le traitement des maladies de la moelle.

Les travaux de Corning devaient tomber dans l'oubli, et il fallut un certain nombre d'autres découvertes pour que l'on y revienne.

En 1891, Quincke cherche à obtenir une amélioration de l'hydrocéphalie de l'homme en faisant des ponctions en série de l'espace sous-arachnoïdien lombaire. Si ces ponctions n'ont pas abouti à un traitement efficace de l'hydrocéphalie, du moins possède-t-on dès lors un excellent moyen d'explorer le liquide céphalo-rachidien.

François-Franck, en 1892, publie un important travail concernant l'action directe de la cocaïne en badigeonnages sur des faisceaux nerveux mis à nu. Il démontre que la cocaïne produit une sorte de section physiologique réversible des nerfs qui sont soumis à son action.

Sicard, en 1898, se trouvant devant un malade atteint de tétanos, injecte du sérum antitétanique directement dans l'espace sous-arachnoïdien lombaire et il constate que le liquide céphalo-rachidien s'en accommode parfaitement.

C'est alors en 1899 que Bier fait en quelque sorte la synthèse de tous ces travaux en injectant de la cocaïne dans l'espace sous-arachnoïdien lombaire dans le but d'obtenir une anesthésie chirurgicale. Le succès est complet et après avoir expérimenté la méthode sur lui-même et sur son assistant Hildebrandt, il publie ses résultats.

A la suite de cette communication dont il déclare n'avoir pas eu connaissance, Tuffier expérimente ce procédé à son tour sur un grand nombre de malades, il confirme les résultats de Bier et donne une technique et des indications précises.

Les travaux de Bier et de Tuffier eurent un grand retentissement dans le monde médical et nombreuses furent les recherches effectuées par la suite. A ce sujet, il faut retenir les noms de Sicard, Fourneau, Zeidler, Seldovitch, Chaput, Manega, Chiassi, Durante ; Bumm, Kreis, Marx, Doleris, Forgue et Basset appliquent l'anesthésie rachidienne à l'obstétrique. La nouvelle méthode d'anesthésie se répand rapidement et grâce à des avantages indéniables sur l'anesthésie générale de façon telle qu'on parle bientôt de rachianesthésie générale, utilisable pour tout le corps sauf la tête.

Si jusque là et depuis Bier, la cocaïne était injectée sous la dure-mère, Cathelin et Sicard présentent, en 1901, indépendamment l'un de l'autre, l'application épidurale de la cocaïne par voie sacro-coccygienne qui leur permet d'avoir les mêmes résultats que lors d'une injection sous-durale. Cathelin expérimente sur le chien et ensuite sur

l'homme et il pense que l'anesthésique agit par voie circulatoire. Il trouve que le champ d'application est aussi étendu que celui des anesthésies par injection sous-durale, la méthode étant encore moins dangereuse et la voie utilisable d'une façon générale pour l'administration parentérale. La méthode reçoit le nom de « *Rachi-Cathelin* ». La méthode de Cathelin est introduite peu après en Allemagne par Stöckel et Lâwen.

C'est à partir de 1901 également que des vétérinaires cherchent à tirer profit de la méthode sous-durale pour la chirurgie des animaux. Cuillé et Sendrail obtiennent de bons résultats chez le cheval, le bœuf et le chien, 1 à 3 cc. de cocaïne en solution à 2 %, injectés par voie lombosacrée dans l'espace sous-dural, leur permettent d'anesthésier le train postérieur de ces animaux jusqu'au niveau de l'hypochondre.

Baldoni et Saccani expérimentent en même temps sur le cheval, le bœuf, le porc, la chèvre et le chien. Ces auteurs cherchent l'accès de l'espace sous-dural tantôt par l'espace lombo-sacré, tantôt par les espaces lombaires, cervicaux et occipito-atloïdien. Baldoni envisage encore l'accès par les trous de conjugaison. Il devient ainsi en quelque sorte le précurseur de la méthode paravertébrale. Mais finalement, Baldoni et Saccani, eux aussi, s'en arrêtent aux indications données par Cuillé et Sendrail.

Dès lors, bien que la technique et les indications soient à peu près déterminées en ce qui concerne nos animaux domestiques, la méthode ne connaît pas le succès dans la pratique vétérinaire. Cela tient surtout au fait que le procédé n'est applicable chez les grands animaux qu'au prix de nombreuses difficultés jointes à un certain danger. Enfin et surtout, la chirurgie des animaux est loin de revêtir la même importance que celle de l'homme. Pourtant, cela n'empêche pas un certain nombre de chercheurs, et notamment Torri, Lichtenstern, Lepinay, Lasserre, Mennerat, Antoine, Huynen, et Matteini de s'en servir dans leurs interventions et de préconiser la méthode.

Entre-temps, les recherches se poursuivent en médecine humaine, notamment dans le but d'obtenir les mêmes effets anesthésiques avec des substances qui ne comportent pas les suites fâcheuses de la cocaïne. Tour à tour, on essaie la morphine, l'eucaïne, le chloroforme, l'éther, l'héroïne, la tropacocaïne, la stovaïne et le chlorure de sodium en solution isotonique.

En 1908, Jonnesco, grand promoteur de la méthode, préconise la « ponction à tous les niveaux du rachis, pour obtenir l'anesthésie de la région où l'on opère ». Il se sert de la stovaïne et de la strychnine à la fois, d'où le nom de Rachi-Strychno-Stovaïnisation de Jonnesco, méthode permettant à l'auteur des milliers d'interventions sans le secours de l'anesthésie générale.

D'autres travaux sont illustrés par les noms de Le Filiatre, Leclerc, Delmas, Racoviceanu, Riche, Desplas, Pitesci, Nicoletti, Dogliotti, Bunge, Coen, De Nigris et Polonski. De plus en plus, on s'adresse à la Novocaïne, substance qui n'entraîne guère d'épiphénomènes toxiques aux doses nécessaires pour l'anesthésie.

En médecine vétérinaire, il fallut attendre l'année 1925 pour voir prendre un nouvel essor les travaux traitant cette matière. Jusque-là, on avait totalement négligé d'éprouver la méthode de Cathelin sur les animaux. Ici encore, on devait y revenir par un chemin détourné. Il se trouve que Retzgen cherche une méthode d'anesthésie tronculaire plus simple que celle utilisée jusque-là pour la queue du cheval et du chien. Au cours de son expérimentation, il injecte dans le canal vertébral coccygien et il en résulte une anesthésie qui s'étend non seulement à la queue mais encore aux parties postérieures du corps.

Si Retzgen abandonne le procédé pour la queue, Pape et Pintzschk l'expérimentent et indiquent son intérêt pour les interventions portant sur l'anus, la vulve, le vagin, le périnée et les fesses.

Un an plus tard, Benesch tire profit de cette méthode pour le traitement de la stérilité chez la vache. Par la

suite, on assiste à de nombreux travaux concernant ce mode d'anesthésie qu'on appelle désormais anesthésie épidurale, sacrée, sacro-coccygienne ou intercoccygienne.

Les études de Mc Leod, Frank, Götze, Richter, Moussu, Lesbouyries, Uguen, Wyssmann, Dauvois, Cuillé, Chelle, Bouchet, Misericordia, Rouziès, Cornac, Renier, Hopkins et Brook font que la méthode entre dans la pratique courante où elle rend désormais de grands services.

Des travaux plus récents, notamment de Bolz, Lichtsteiner, Weber, Frey, Sonnenschein, Joester et Chayer sont venus approfondir nos connaissances et ont contribué à ouvrir de nouvelles possibilités d'application aux anesthésies rachidiennes.

On tend de plus en plus à employer les interventions hautes, c'est-à-dire lombo-sacrées, épi ou sous-durales, seulement chez les petits et moyens animaux, tandis que chez les grands, on préfère les injections épidurales en aval du sacrum. L'une et l'autre voie permettent d'obtenir l'anesthésie de toute la moitié postérieure du corps.

Ainsi, la voie rachidienne a donné beaucoup en matière d'anesthésie. En thérapeutique proprement dite, telle qu'elle était conçue par Corning, son importance a été négligeable jusque-là.

DONNEES ANATOMIQUES

Chez les bovins, la région du flanc et la portion postérieure de la région du ventre reçoivent leur innervation :

— des branches ventrales de la dernière paire nerveuse dorsale et des trois premières paires nerveuses lombaires. Ces dernières, par l'intermédiaire des nerfs inguinaux, innervent en outre la mamelle, la peau de l'aîne, le cordon testiculaire, le crémaster, la tunique fibreuse, les testicules, le scrotum et le fourreau.

Les branches dorsales de ces nerfs se rendent dans les muscles et la peau de la région des reins.

Chaque paire nerveuse donne des rameaux communicants à la chaîne ganglionnaire sous-lombaire, la troisième lombaire envoie en outre une branche anastomotique au plexus lombo-sacré.

Notre injection doit se faire à un endroit qui se trouve :

- près des origines des nerfs précités d'une part ;
- le plus loin possible du plexus lombo-sacré d'autre part.

Nous avons donc choisi, avec Magda, Shalduga et Voskoboinikov, le premier espace intervertébral lombaire pour l'insertion de l'aiguille. Cet espace se trouve entouré du côté dorsal, de divers éléments anatomiques que voici, de dehors en dedans :

— *sur la ligne médiane* : la peau, le ligament commun surépineux, les apophyses épineuses, les ligaments interépineux, les muscles interépineux et les arcs vertébraux ;

— *latéralement* : la peau, les muscles de la masse commune, les arcs vertébraux.

Au niveau des espaces inter-vertébraux ou inter-arcuaires, la continuité de la paroi du canal vertébral est établie par la présence des ligaments inter-arcuaires.

Le premier espace inter-arcuaire lombaire se trouve situé assez exactement à la base du bord antérieur de l'apophyse épineuse de la 2^e lombaire et du bord postérieur de l'apophyse de la 1^{re} lombaire. Il est flanqué latéralement par les tubercules mammillaires, suffisamment écartés de la ligne médiane pour ne pas constituer des obstacles.

La largeur de l'espace inter-arcuaire en question est en fonction directe du degré de flexion de la colonne vertébrale lombaire. Virtuel à l'état d'extension du rachis, son diamètre antéro-postérieur peut atteindre 2 à 3 millimètres lors de la flexion.

La distance entre la surface de la peau et la membrane inter-arcuaire varie, chez les sujets adultes, entre 6,5 et 9 cm, suivant la taille et l'état d'embonpoint des animaux.

L'espace épidural, sous-jacent à la membrane inter-arcuaire, est circonscrit périphériquement par le périoste tapissant la face interne du canal rachidien, et au centre par le sac dural. Cet espace, rempli très incomplètement d'un tissu spécial conjonctivo-graisseux, est surtout abondant latéralement et dorsalement. Ventralement, la dure-mère est en rapport direct avec le ligament vertébral commun supérieur et les sinus veineux rachidiens.

Le diamètre de l'espace épidural n'est pas uniforme, on remarque en outre des lacunes en direction des trous de conjugaison, auquel endroit sa fermeture s'établit grâce à la présence de membranes conjonctives. La pression à l'intérieur de l'espace épidural est légèrement inférieure à la pression atmosphérique normale.

La distance entre la membrane inter-arcuaire et la dure-mère, au niveau envisagé, est d'environ 3 à 4 millimètres.

Les nerfs rachidiens naissent, séparés en racines sensibles et motrices, sur les côtés de la moelle et traversent ainsi la dure-mère pour ne se réunir qu'au niveau des trous de conjugaison en formant des nerfs mixtes. Ils sont entourés, à

l'intérieur de l'espace épidural, de minces manchons fibreux venant de la dure-mère.

Si le parcours de la dernière paire dorsale dans l'espace épidural s'effectue pour ainsi dire perpendiculairement à la surface de la dure-mère, les paires suivantes ont un trajet d'autant plus oblique en arrière qu'elles appartiennent à un segment plus postérieur.

EXPERIMENTATION

I. — Généralités

Nous avons examiné un total de 48 animaux de l'espèce bovine, destinés à la boucherie, âgés entre 20 mois et 13 ans, pour la plupart malades ou déficients. Nous avons expérimenté la veille ou le jour même de l'abatage, ce qui nous a permis de nous rendre compte des lésions déterminées par l'intervention. En contre-partie, il ne nous a pas été possible de poursuivre l'observation au-delà des 24 heures tout au plus après l'intervention.

Nos recherches ont porté notamment sur :

— la technique à employer pour atteindre l'espace épidual ;

— l'anesthésie obtenue, son évolution, son étendue, sa durée et ses caractères particuliers.

INSTRUMENTATION

Nous avons employé, pour notre expérimentation, une seringue Pravaz d'un volume de 10 centimètres-cubes, et un certain nombre d'aiguilles de format divers.

Nous pensons que les dimensions idéales de l'aiguille à utiliser pour l'intervention sont les suivantes :

Longueur : 10 cm. à 11 cm., embout non compris.

Diamètre : entre 1,5 et 2 millimètres, le mieux étant 1,8 millimètre.

La canule est taillée en biseau court à son extrémité et munie d'un mandrin qui la remplit hermétiquement. Ce dispositif donne une certaine stabilité et empêche l'obstruction.

On peut se servir des aiguilles à embout ordinaire, mais il est préférable d'avoir recours à des modèles à embout renforcé et allongé.

L'ANESTHÉSIQUE

Nous nous sommes adressés à la Scurocaïne, chimiquement le Chlorhydrate de para-amino-benzoyl-diéthyl-amino-éthanol, délivré par la Société Spécia. C'est un produit à propriétés connues et ne comportant pas d'inconvénients d'ordre général.

Nous référant d'une part aux communications de Magda, Shalduga, Voskoboinikov et Lichtsteiner et considérant d'autre part que le trajet des paires nerveuses lombaires à l'intérieur de l'espace épidural est relativement court, nous avons appliqué de préférence les solutions à 4 % de ce produit ; dans deux cas seulement, nous avons utilisé des solutions à 2 %.

TECHNIQUE OPÉRATOIRE

Il importe de placer l'animal sur un terrain horizontal.

Notre lieu d'élection pour l'insertion de l'aiguille se trouve entre les processus épineux de la première et de la deuxième vertèbre lombaire. L'endroit se repère assez facilement sur les sujets maigres, mais plus ou moins difficilement sur les animaux en excellent état. Une orientation approximative est donnée par les processus transversaires. Mais il faut tenir compte du fait que ces apophyses transverses se dirigent légèrement en avant, et qu'en outre, le premier processus transversaire est notablement plus court que le deuxième et se cache entre ce dernier et la dernière côte.

D'une autre façon, le niveau du premier espace inter-épineux lombaire est donné à peu près par l'angle antéro-supérieur du creux du flanc. L'endroit exact, dans tous les cas, se repère par la palpation digitale.

L'animal est ensuite maintenu par le nez et les cornes, il est en outre préférable d'entraver les membres de derrière, mais d'une façon lâche.

L'opérateur se place du côté droit ou gauche de l'animal, à hauteur du point d'élection. Si les membres postérieurs ne sont pas entravés, il convient de se placer à hauteur du thorax.

Après préparation antiseptique du champ opératoire, l'intervention se déroule en quatre temps :

1. — *Traversée de la peau et du ligament commun surépineux* : l'aiguille est tenue verticalement de la main gauche, exactement au-dessus de l'espace inter-épineux. La main droite, à plat, donne un coup sec sur l'embout de l'aiguille, qui assure à celle-ci une traversée rapide de la peau et du ligament sous-jacent.

2. — *Recherche d'une résistance osseuse* : L'aiguille, dirigée par la main droite seule chemine ensuite entre les processus épineux en direction du canal rachidien, jusqu'à rencontrer, dans une profondeur entre 6 et 9 centimètres, une résistance osseuse, qui indique que le bout de l'aiguille atteint le plafond osseux du canal rachidien.

3. — *Recherche de l'espace inter-arcuaire* : il nous est arrivé, dans quelques cas très rares d'ailleurs, de tomber directement sur cet espace. La plupart du temps, il faut le rechercher. Pour cela, on doit vérifier d'abord que l'aiguille n'ait pas un écart latéral trop prononcé. Ensuite, la recherche s'effectue au moyen de tâtonnements imprimés à l'aiguille dans le sens antéro-postérieur. Le dit espace s'annonce par la disparition de la résistance osseuse et par

la sensation de percement d'une membrane : la membrane inter-arcuaire. Ce percement doit toujours se faire avec très peu d'effort. Au-delà de la membrane, l'aiguille ne rencontre plus de résistance : son extrémité se trouve dans l'espace épidural. L'aiguille doit s'arrêter immédiatement derrière cette membrane (Fig. 1).

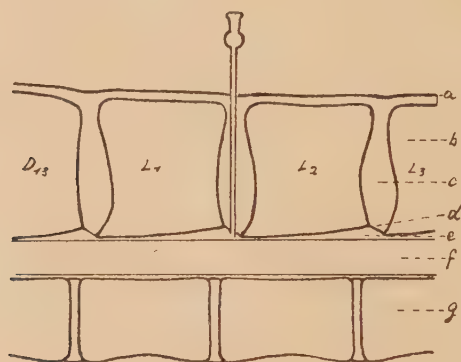


FIG. 1.

FIG. 1. — Dessin schématique montrant la disposition des principaux éléments anatomiques au niveau des premiers segments lombaires de la colonne vertébrale, ainsi que l'exacte position de l'aiguille (1/2 grandeur naturelle).

a : peau et ligament commun surépineux ; b : apophyses épineuses ; c : espaces interépineux ; d : membranes interarcuaires ; e : espace épidual ; f : dure-mère et son contenu ; g : corps vertébraux.

Certains indices signalent à l'opérateur que l'extrémité de l'aiguille se trouve dans l'espace épidual :

a) La profondeur de l'aiguille : sur des bovins adultes, nous avons toujours rencontré l'espace épidual entre 6 et 9 cm. de la surface de la peau.

b) La sensation de percement du ligament inter-arcuaire, signe facilement perceptible.

c) Une réaction motrice très subite et d'une ampleur variable qui s'observe, d'après Bolz et Misericordia, dès que la pointe de l'aiguille touche la dure-mère (Bier a observé sur lui-même une douleur fulgurante dans les jambes lorsque l'aiguille perfore la dure-mère). La réaction de l'animal est très caractéristique et diffère nettement des réactions de défense ordinaires opposées par le sujet à la traversée des couches supérieures, c'est-à-dire de la peau et des muscles.

La réaction en question est évidemment absente lorsque l'aiguille est enfoncée avec plus ou moins d'obliquité latérale et ne rencontre pas la dure-mère mais chemine à côté pour se heurter finalement à une nouvelle résistance osseuse : la paroi opposée du canal rachidien. Il se peut encore que l'aiguille ait une position telle qu'elle glisse à côté du sac dure-mérien pour piquer l'un des premiers nerfs rachidiens lombaires. On observe, dans ce cas, la même réaction motrice caractéristique. L'interprétation dépend donc des circonstances, mais quelles que soient celles-ci, il est indiqué, après observation de ce signe, d'arrêter aussitôt la progression de l'aiguille et même de la retirer un peu.

d) L'extrémité de l'aiguille étant située dans l'espace épidural, on perçoit parfois, lorsqu'on retire le mandrin, une sorte de bruit de sifflement, produit par l'air rentrant dans le canal vertébral par l'intermédiaire de l'aiguille. Ce bruit signalé également par Magda, Shalduga et Voskoboïnikov, nous l'avons entendu à plusieurs reprises, mais il n'est pas constant.

e) Si l'on adapte la seringue, l'aspiration exercée par celle-ci ne doit donner lieu à aucune sortie de liquide céphalo-rachidien. Si c'était le cas, cela indiquerait que l'on a ponctionné l'espace sous-arachnoïdien.

4. — *Adaptation de la seringue à l'aiguille et injection lente et ménagée du liquide anesthésique.* Lorsque l'animal

réagit à l'injection, il convient de retirer légèrement l'aiguille. L'écoulement du liquide anesthésique doit se faire sans résistance. S'il a été déposé au bon endroit, l'anesthésie se manifeste dans les dix minutes qui suivent.

L'injection terminée, on peut soit laisser l'aiguille en place en vue d'une injection ultérieure et dans ce cas, il est indiqué de la retirer de 1 à 2 millimètres pour éloigner toute possibilité de lésion de la moelle lors de mouvements imprévus de la part de l'animal, soit encore la retirer complètement et d'un seul coup en appliquant, de la main gauche, la peau au plan sous-jacent autour de l'aiguille.

Pour diminuer la douleur produite par l'introduction de l'aiguille, on peut déposer, chemin-faisant, un peu de liquide anesthésique, en attendant quelques minutes avant d'aller plus loin.

Somme toute, notre technique est donc très étroitement apparentée à celle introduite en médecine humaine par Pages et Dogliotti, et qui consiste en la perforation du ligament jaune entre les apophyses épineuses lombaires.

Magda, Shalduga et Voskoboïnikov ont préconisé la technique suivante : point d'élection à côté du deuxième processus épineux lombaire, 1,5 cm. à 2 cm. en arrière du niveau du bord antérieur du deuxième processus transversaire lombaire. On donne à l'aiguille une inclinaison de 10 à 13 degrés vers le plan médian du corps, de façon à aboutir dans l'espace inter-arcuaire.

Cette technique s'adapte mieux que la nôtre aux données anatomiques, à savoir le chevauchement à degré variable des lames vertébrales, elle évite en outre le ligament commun surépineux. Mais nous avons trouvé que ce procédé rend plus difficile la recherche de l'espace inter-arcuaire. Il faut toujours avoir présent à l'esprit que cette manœuvre, la plus importante et même décisive de l'intervention, s'opère relativement loin de la surface du corps et que l'opérateur est pour ainsi dire réduit aux sensations du toucher dans son exécution. Or, si l'aiguille est insérée de côté,

les recherches doivent se faire non seulement dans le sens antéro-postérieur, mais encore en direction latérale.

Nous avons des erreurs de lieu nombreuses avec cette méthode, d'autre part, il nous est apparu que cette voie d'accès est plus sanglante que la voie inter-épineuse.

II. — Résultats

COMPTE-RENDU DES RECHERCHES

N°	Animal d'expérience	Accessibilité du canal	Anesthésique	Effets	
				avec chute	sans chute
1	Vache tachetée 7 ans	—			
2	Vache tachetée 10 ans	—			
3	Vache tachetée 9 ans	—			
4	Vache pie-noire 6 ans	—			
5	Vache pie-noire 8 ans	—			
6	Vache tachetée 10 ans	—			
7	Vache tachetée 8 ans	+	Scurocaïne à 4 % 12 cc + Bleu de M : 3 cc	+	
8	Bœuf tacheté 10 ans	—			
9	Vache pie-noire 11 ans	—			
10	Vache pie-noire 8 ans	—			
11	Vache tachetée 10 ans	—			
12	Vache pie-rouge 7 ans	+	Scurocaïne à 4 % 3 cc		+
13	Vache pie-noire 10 ans	—			
14	Vache tachetée 8 ans	—			
15	Vache pie-noire 12 ans	—			
16	Vache pie-noire 6 ans	—			
17	Vache tachetée 4 ans	+	Scurocaïne à 4 % 4 cc		+
18	Vache normande 11 ans	—			
19	Vache pie-noire 7 ans	—			
20	Vache tachetée 10 ans	+	Scurocaïne à 4 %	—	—
21	Bœuf tacheté 4 ans	—			
22	Vache tachetée 11 ans	—			
23	Vache pie-rouge 9 ans	—			
24	Vache pie-noire 9 ans	+	Scurocaïne à 4 % 6 cc	+	
25	Vache pie-noire 6 ans	—			
26	Vache pie-noire 11 ans	+	1° Scuro. 4 % 3 cc		+
27	Vache pie-noire 11 ans		2° Scuro. 2 % 3 cc		+

N°	Animal d'expérience	Accessibilité du canal	Anesthésique	Effets	
				avec chute	sans chute
28	Vache pie-noire 10 ans	—			
29	Vache tachetée 12 ans	—			
30	Vache tachetée 5 ans	+	Scurocaïne à 4 % 3 cc	—	—
31	Bœuf pie-noir 20 mois	+	Scurocaïne à 4 % 2 cc		+
32	Vache pie-noire 8 ans	—			
33	Vache pie-noire 10 ans	—			
34	Vache pie-noire 13 ans	—			
35	Vache normande 8 ans	+	Scurocaïne à 4 % 3 cc		+
36	Vache pie-noire 6 ans	—			
37	Vache pie-noire 10 ans	—			
38	Vache pie-noire 7 ans	—			
39	Vache pie-noire 8 ans	+	Scurocaïne à 4 % 3 cc		+
40	Vache tachetée 5 ans	+	Scurocaïne à 4 % 3 cc	—	—
41	Vache pie-noire 9 ans	+	1° Scuro. à 4 % 4 cc		+
42	Vache pie-noire 9 ans		2° Scuro. à 2 % 4 cc		+
43	Vache pie-noire 3 ans	—			
44	Vache tachetée 12 ans	—			
45	Vache pie-noire 7 ans	—			
46	Vache tachetée 7 ans	+	Scurocaïne à 4 % 3 cc		+
47	Vache pie-noire 9 ans	—			
48	Bœuf tacheté 8 ans	—			
49	Vache normande 5 ans	+	Scurocaïne à 4 % 3 cc		+
50	Vache pie-noire 6 ans	—			

Donc, au total 48 *animaux* examinés, dont :
chez 34, nous n'avons pu atteindre l'espace épidural ;
chez 14, nous l'avons atteint, puis l'injection d'anesthésie faite,
nous avons 11 succès, 3 échecs.

**

Nous allons envisager les résultats de nos recherches sous deux grands groupes : résultats négatifs et résultats positifs.

· RÉSULTATS NÉGATIFS

Nous avons à distinguer les échecs par impossibilité de pénétration dans l'espace épidural d'une part, et les échecs par insuffisance de l'anesthésie obtenue d'autre part.

a) Echecs par impossibilité de la pénétration dans l'espace épidural :

Ceux-ci se présentent dans la forte proportion de 34 sur 48 animaux examinés.

Un petit nombre d'entre eux, au début surtout, est sans doute imputable à notre inexpérience initiale. Mais la raison majeure de ces échecs réside dans l'étroitesse des espaces inter-arcuaires au niveau des premières vertèbres lombaires.

Certes, en ce qui concerne le segment lombaire de la colonne vertébrale, on observe chez les bovins une largeur relativement plus grande de ces espaces que chez les solipèdes, mais la valeur de cette constatation est plus théorique que pratique, de même que les mensurations qu'on peut faire sur des carcasses suspendues.

Cependant, nous avons l'impression que les espaces inter-vertébraux sont plus larges chez les jeunes animaux que chez les plus âgés. Nous avons cherché à nous expliquer ce phénomène par une ossification progressive de la colonne vertébrale au cours des années. Mais nous ne saurions affirmer cette hypothèse, la proportion trop faible de jeunes sujets que nous avons pu examiner à cet égard ne le permettant pas.

Mais quoi qu'il en soit, les animaux jouissant de la liberté des mouvements, répondent souvent à la piqûre par une surextension du rachis, ce qui a pour effet d'effacer tout espace entre les arcs vertébraux.

En face de ces faits, nous ne voyons qu'un seul moyen susceptible de remédier éventuellement à cet état de choses :

une contention appropriée du sujet qui aurait pour but de provoquer la voussure du dos en station debout. On a recours à ce moyen en chirurgie humaine autant que chez les petits animaux où elle n'est pas difficile à réaliser. Chez les bovins, il faudrait se servir des entravons, appliqués de façon telle que l'animal serait contraint à prendre une position qui ressemble à celle que les femelles prennent pour la miction. Mais à condition que les entravons soient relâchés aussitôt après l'injection du liquide anesthésique afin que celui-ci ne coule trop en arrière.

b) *Echecs par insuffisance de l'anesthésie obtenue :*

Nous avons observé trois cas où, après injection dans l'espace épidual indiscutable, l'anesthésie était soit très insuffisante en intensité (1 cas) soit encore limitée à certains endroits restreints (2 cas).

En ce qui concerne la première modalité, nous avons pensé à une injection partielle dans l'espace sous-arachnoïdien. Lichtsteiner, injectant de l'atoxicocaïne à 4 % dans l'espace sous-dural chez le bœuf, observe des phénomènes semblables. Cet auteur accuse la trop grande dilution que subit le liquide anesthésique dans le liquide céphalo-rachidien.

En ce qui concerne la deuxième modalité, nous croyons nous trouver en présence d'une particularité déjà signalée par Cathelin et plus tard par Rouziès et Chayer. Ces auteurs remarquent, par leurs injections colorées, que les membranes conjonctives obturant les trous de conjugaison autour du passage des nerfs, ne sont pas toujours étanches et permettent parfois la fuite des liquides injectés au dehors du canal vertébral, d'où échec partiel de l'anesthésie, qui n'atteint qu'un seul nerf et qui est encore réduite davantage du fait de la récurrence nerveuse.

Cette explication nous semble d'autant mieux convenir que les aires anesthésiées affectaient, dans les deux cas, la forme de bandes, larges de 8 centimètres environ, s'étendant du haut vers le bas, toujours plus nettes au niveau du creux du flanc que dans les parties inférieures du corps.

RÉSULTATS POSITIFS

Il s'agit des cas où notre intervention était suivie d'effets anesthésiques nets.

Nous allons les considérer les uns après les autres. Puis, nous aurons à faire ressortir les caractères communs, étude qui sera suivie d'un essai d'interprétation.

Avant d'entrer dans le détail des observations, nous signalons que nous avons délimité les territoires anesthésiés par la réaction de l'animal à la piqûre, il ne nous a pas été permis d'explorer en profondeur.

Les injections colorées nous ayant donné des indications très imprécises, nous les avons bientôt abandonnées d'autant plus que nous étions tenus à respecter le plus possible l'intégrité des viandes.

OBSERVATIONS

OBSERVATION 1

(N° 7 du Compte-rendu)

Animal d'expérience : Vache tachetée de l'Est, 8-9 ans, taille 1,40 m., atteinte de tuberculose.

Nous injectons :

Surocaïne à 4 % 12 cc

Solution de Bleu de Méthylène 3 cc

donc au total 15 cc. L'injection a lieu à 10 heures 45. A 10 h. 49, nous constatons une anesthésie à la piqûre au niveau des deux flancs, subanesthésie à la mamelle. A 10 h. 52, l'animal commence à chanceler et finit rapidement par tomber. Quelques essais de la relever ne sont pas suivis de succès, pourtant les membres de derrière conservent une bonne partie de leur force. Nous continuons les investigations sur l'animal en décubitus. A 11 h., le territoire suivant se trouve insensible à la piqûre :

Limite antérieure : 12^e vertèbre dorsale, dernier espace intercostal jusqu'à l'extrémité de l'avant-dernière côte, à partir du cercle de

l'hypochondre elle descend, avec une légère obliquité en avant, vers la ligne blanche.

Limite postérieure : En haut elle atteint le niveau de la première vertèbre sacrée, il y a en dessous anesthésie du tiers antérieur des cuisses avec relâchement du triceps crural, anesthésie qui se prolonge, sur le bord antérieur du membre, jusqu'en dessous de la région du grasset.

Toute la surface du corps, entre ces deux limites, se trouve insensibilisée de façon à peu près symétrique sur les deux côtés, mamelle y comprise sauf dans sa portion tout à fait postérieure.

L'animal est abattu à 11 h. 30.

Dans le canal rachidien, la coloration s'étend de la 8^e vertèbre dorsale jusqu'au niveau de la 1^{re} sacrée. Nous nous rendons compte que nous avons dû piquer la dure-mère car il y a coloration dans l'espace sous-dural sur un trajet de 8 cm. de part et d'autre de l'endroit où l'aiguille avait pénétré.

De cette observation nous tirons l'enseignement que nous devons désormais réduire notablement le volume de l'anesthésique à injecter.

D'autre part, nous trouvons que la coloration dans le canal rachidien allait bien plus loin, surtout vers l'avant, que ne le laissait supposer l'étendue du champ analgésié. Mais il faut prendre en considération que nous avons relevé l'étendue de la coloration sur l'animal fendu et suspendu par ses postérieurs et de ce fait, il est très probable que la suspension ait fait couler le colorant bien en avant des limites qu'il avait atteintes sur l'animal vivant. Le territoire anesthésié, en effet, fait supposer que l'anesthésique était parvenu à la 12^e paire nerveuse dorsale en avant et à la 6^e paire nerveuse lombaire en arrière.

OBSERVATION 2

(N° 12 du Compte-rendu — Figure 2)

Animal d'expérience : Vache pie-rouge, 7 ans, taille 1 m. 35, atteinte de tuberculose.

Nous injectons à 8 h. 04, 3 cc de Scurocaïne à 4 %, avec l'intention d'en rajouter suivant les résultats obtenus. Il n'y en aura

pas besoin car à 8 h. 11, nous constatons le début de l'anesthésie au niveau du creux du flanc gauche, anesthésie qui progresse rapidement vers le bas. Dans le flanc droit nous ne trouvons qu'une subanesthésie limitée au niveau du creux. A 8 h. 20, l'anesthésie atteint les limites suivantes, dans la moitié gauche de l'animal :

En avant : elle atteint le niveau de la 1^{re} vertèbre lombaire, descend ensuite le long du bord postérieur de la dernière côte jusqu'à l'extrémité de celle-ci pour descendre ensuite vers la ligne médiane du corps.

En arrière : la limite va jusqu'au bord postérieur du 5^e processus transversaire, de là, elle descend peu en avant du bord antérieur de la cuisse, le ganglion précrural étant compris. Elle n'embrasse du pli du grasset que la moitié antérieure. La mamelle est insensible dans ses trois quarts antérieurs. Le fait est mis à l'évidence d'une manière indubitable par l'absence de toute réaction du sujet à la piqûre dans cette zone pourtant très sensible à l'état normal.



FIG. 2. — Le champ anesthésié de l'observation 2 peint en blanc sur l'animal d'expérience.

Aucun changement à l'état antérieur n'intervient dans le flanc droit.

L'animal garde sa station debout pendant tout ce temps, on remarque cependant une légère impotence du train postérieur, mais les déplacements dans le sens latéral que nous faisons exécuter à l'animal ne provoquent pas la chute de celui-ci. La miction se fait sans difficulté

notable. Nous observons encore une prompte réaction de défense lorsque nous piquons la cuisse.

L'anesthésie diminue en intensité à partir de 9 h. 15. A ce moment, l'animal a déjà récupéré une solidité normale de la station debout. L'effet anesthésique a disparu vers 9 h. 45, l'animal ayant retrouvé une sensibilité normale dans les territoires antérieurement insensibles. Nous faisons alors marcher l'animal, ce qui se fait sans le moindre trouble apparent, aucune suite fâcheuse n'est constatée.

Il ne nous a pas été permis d'injecter du colorant dans ce cas, nous n'avons donc pas de renseignement immédiat concernant la diffusion du liquide anesthésique à travers l'espace épidural. Cependant, l'étendue du champ anesthésié nous fait supposer que l'anesthésique a pu atteindre efficacement, dans la moitié gauche du canal rachidien, le 13^e nerf dorsal en avant, et le 3^e nerf lombaire en arrière. Du côté droit, le 1^{er} nerf lombaire uniquement a dû être impressionné.

Cette expérience nous trace un chemin que nous nous proposons de poursuivre désormais. Elle nous donne une notion de la dose d'anesthésique à employer et elle démontre la possibilité d'une anesthésie épidurale en amont du plexus lombo-sacré avec conservation de la station debout, faits que nous aurons à vérifier.

OBSERVATION 3

(N° 17 du Compte-rendu)

Animal d'expérience : Vache tachetée de l'Est, 4 ans et demi, taille 1 m. 40, atteinte de tuberculose.

A 9 h. 10, injection de 4 cc de Scurocaïne à 4 %. L'anesthésie se manifeste à partir de 9 h. 15. Contrairement à l'observation précédente, elle s'étend principalement sur la moitié droite du corps de l'animal, nous ne trouvons dans le flanc gauche que la portion antérieure du creux qui se trouve insensible à la piqure. Nous observons, sur cet animal, une sorte de petit tremblement musculaire fugitif au niveau de la portion antéro-inférieure de la corde du flanc droit quelques minutes après l'injection et qui semble se produire au moment où s'installe l'anesthésie. Nous y voyons une manifestation de la perte

du tonus actif des muscles constituant la corde du flanc. Etendue de l'aire anesthésiée dans le flanc droit, à 9 h. 30 :

En haut : la limite reste un peu en-dessous des sommets vertébraux, *en avant* et en partant de la 1^{re} vertèbre lombaire, elle suit le bord postérieur de la dernière côte à une distance de 2-3 cm. pour se diriger ensuite vers la ligne blanche qu'elle atteint 30 cm. en avant de la mamelle.

En arrière, la limite descend du bord postérieur du 5^e processus transversaire, le long du bord antérieur de la cuisse, traverse le pli du grasset pour atteindre la mamelle dont elle n'embrasse que le quartier antérieur droit.

Entretemps, l'anesthésie a gagné de l'étendue dans le flanc gauche, son installation était donc plus tardive à ce niveau. Mais ici, elle reste moins étendue que dans le flanc droit, ses limites sont moins nettes et le degré d'insensibilisation varie suivant les endroits, la portion antérieure du creux étant seule à être parfaitement insensible.

La station debout de l'animal ne présente pas de trouble. L'anesthésie conserve sa pleine force jusqu'à 10 h. 20 environ, ses effets ont totalement disparus à 10 h. 45. L'animal ne présente alors aucun trouble apparent.

L'aiguille étant restée en place, nous injectons peu après 4 cc d'une solution d'Eosine. Abatage du sujet à 11 h. Sur la carcasse, nous ne trouvons pas de trace qui permettrait de conclure à la ponction de l'espace sous-dural d'une part et d'autre part il y a coloration dans le canal rachidien de la 11^e vertèbre dorsale à la 4^e vertèbre lombaire.

OBSERVATION 4

(N^o 24 du Compte-rendu)

Animal d'expérience : Vache pie-noire, 9 ans, taille 1 m. 35, très mauvais état général et probablement tuberculeuse.

Nous injectons, à 15 h. 53, 6 cc. de Sclérocaïne à 4 %. L'injection, quoique poussée lentement, fait réagir l'animal, nous retirons donc un peu l'aiguille mais l'animal réagit toujours.

A 15 h. 57, l'animal chancelle sur son train postérieur et se couche ensuite. Suivent alors un certain nombre d'essais de relever qui n'aboutissent pas. Relâchement net du triceps crural à gauche. Nous constatons une anesthésie dans les flancs droit et gauche, allant du 12^e espace intercostal jusque dans la région crurale antérieure du côté gauche de l'animal, plus restreinte à droite.

L'animal ne se relève que vers 19 h. Le lendemain, il marche normalement, ce qui nous prouve qu'il n'y avait pas de lésion de la moelle.

Sur la carcasse, nous ne trouvons pas d'indice permettant de conclure à une perforation de la dure-mère, ce que nous avons craint en observant les réactions du sujet à l'injection d'abord et à la chute consécutive. Il est donc permis de supposer que là encore, nous avons choisi un volume trop grand d'anesthésique.

OBSERVATION 5

(N° 26 du Compte-rendu)

Animal d'expérience : Vache pie-noire, 11 ans, taille 1 m. 40, atteinte de tuberculose.

A 16 h. 24, injection de 3 cc de Surocaïne à 4 %. A 16 h. 30, nous détectons le début de l'anesthésie dans le creux du flanc droit, accompagnée du relâchement de la corde du flanc. Elle progresse sur le fuyant au moment où la portion postérieure du ventre se trouve seulement en subanesthésie.

A 16 h. 40, le territoire analgésié atteint les limites suivantes :

En avant : première vertèbre lombaire, bord antérieur de la dernière côte, de l'extrémité de celle-ci elle descend vers la ligne blanche.

En arrière : niveau du processus transversaire de la dernière vertèbre lombaire, elle reste un peu en avant de l'angle externe de la hanche, se dirige en bas en passant entre le ganglion précrural et le bord antérieur de la cuisse. Elle traverse ensuite le pli du grasset et atteint la mamelle dont le quartier antérieur droit et la portion antérieure du quartier postérieur homolatéral sont anesthésiés.

Nous ne trouvons aucune trace d'anesthésie dans le flanc gauche.

La stabilité de la station debout est un peu diminuée de la part du train postérieur, ce qui se voit surtout aux déplacements latéraux que l'animal est toujours capable d'exécuter. Cette faiblesse de la station disparaît avant que l'anesthésie ait notablement diminuée au niveau du flanc.

A 17 h., nous constatons, toute chose étant égale d'ailleurs, que la limite antérieure de la superficie anesthésiée s'est déplacée vers l'avant jusqu'au niveau de l'avant-dernière côte.

L'intensité de l'anesthésie diminue à partir de 17 h. 40, de façon à peu près égale sur tout le flanc, elle a disparue totalement vers 18 h.

A 18 h. 30, donc lorsque nous pouvons supposer la résorption de l'anesthésique antérieurement injecté, nous pratiquons, à titre comparatif, une injection de 3 cc de Surocaïne à 2 %, sur le même animal. Apparition d'une anesthésie à 18 h. 38 dans le flanc droit qui s'étend vers le bas pendant les 10 minutes qui suivent.

A 19 h., nous avons un champ anesthésié qui embrasse le creux et le fuyant du flanc droit depuis la dernière côte jusqu'au bord antérieur de la cuisse, la portion postérieure de la région du ventre dans sa moitié homolatérale, ainsi que la portion antérieure de la mamelle.

L'intensité de l'anesthésie est un peu moins forte que dans l'expérience précédente et il y a une zone de transition plus large, atteignant en certains endroits 6 cm. de largeur. Nous trouvons encore un début d'anesthésie dans le creux du flanc gauche.

La station debout ne souffre guère.

Peu avant 19 h. 20, l'effet anesthésique commence à décliner pour avoir disparu totalement vers 19 h. 40.

Suites normales jusqu'à l'abatage du sujet qui a lieu le lendemain matin.

OBSERVATION 6

(N° 31 du Compte-rendu)

Animal d'expérience : Bœuf pie-noir, 20 mois, taille 1 m. 30, bon état général.

A 13 h. 32, nous injectons 2 cc de Sclérocaïne à 4 %. A 13 h. 40, il y a anesthésie dans le creux du flanc gauche.

A 13 h. 50, le champ anesthésié atteint les limites suivantes :

En avant : processus transversaire de la 2^e vertèbre lombaire, elle reste 5 cm. en arrière de la dernière côte en descendant vers la ligne blanche qu'elle atteint quelques centimètres en arrière de l'ouverture du fourreau.

En arrière : 4^e processus transversaire d'où la limite se dirige en bas et légèrement en arrière, à 6 cm. environ devant le bord antérieur de la cuisse gauche. L'anesthésie est moins bonne au niveau du ventre à proximité du fourreau qui, lui, reste plus ou moins sensible. Pas d'anesthésie dans le flanc droit.

L'anesthésie dure jusqu'à 14 h. 30 environ pour diminuer ensuite, ses effets ayant totalement disparus à 14 h. 50 à peu près. L'animal n'a pas présenté des troubles de la station debout, la miction s'effectuait de façon normale ainsi que la défécation. Aucune suite fâcheuse ne se manifeste jusqu'à l'abatage qui a lieu le lendemain.

OBSERVATION 7

(N° 35 du Compte-rendu)

Animal d'expérience : Vache normande, 8 ans, taille 1 m. 35, en mauvais état général.

A 15 h. 55, injection de 3 cc de Scurocaïne à 4 %. L'anesthésie apparaît à 16 h. 05 dans le flanc gauche, apparition accompagnée, ici encore, par un relâchement de la corde du flanc.

A 16 h. 15 nous délimitons le territoire anesthésié suivant :

Limite antérieure : intersection entre le 1^{er} et le 2^e processus transversaire, elle suit le bord postérieur de la dernière côte pour descendre ensuite vers la ligne médiane du corps.

Limite postérieure : bord postérieur du 5^e processus transversaire, descend environ 5 cm. en avant du bord antérieur de la cuisse gauche sans embrasser le ganglion précrural, traverse le pli du grasset et se jette sur la mamelle dans sa portion antérieure.

La solidité de la station debout n'est que très peu diminuée. Il n'y a pas d'anesthésie dans le flanc droit. L'anesthésie diminue à partir de 17 h., elle a disparue à 17 h. 30.

La vache ne présente rien d'anormal jusqu'à l'abatage qui a lieu le lendemain matin.

OBSERVATION 8

(N° 39 du Compte-rendu)

Animal d'expérience : Vache pie-noire, 8 ans, taille 1 m. 40, mauvais état général.

Nous injectons à 16 h. 24, 3 cc de Scurocaïne à 4 %. A 16 h. 33, nous trouvons l'anesthésie dans le flanc droit. Elle embrasse, à 16 h. 40, les régions suivantes : le creux du flanc, sauf ses extrémités antéro-supérieure et postéro-supérieure, le fuyant à partir du cercle de l'hypochondre, jusqu'au bord antérieur de la cuisse, le ganglion précrural étant compris, et le quartier antérieur droit de la mamelle, ainsi que la portion postérieure du ventre.

Dans le flanc gauche, il y a subanesthésie au niveau du creux.

L'animal ne présente pas de trouble de la station debout. L'anesthésie diminue en intensité à partir de 17 h. 20, elle a disparu vers 17 h. 45.

Pas de suite fâcheuse jusqu'à l'abatage qui a lieu le lendemain.

OBSERVATION 9

(N° 41 du compte-rendu)

Animal d'expérience : Vache pie-noire, 9 ans, taille 1 m. 35, mauvais état général.

A 13 h. 56, injection de 4 cc de Sclurocaïne à 4 %. L'analgésie apparaît à 14 h. dans le flanc gauche. Ayant remarqué que son installation, ici encore, paraît se faire de haut en bas, nous la suivons de très près.

Nous constatons : à 14 h., une anesthésie nette dans la portion moyenne du creux, avec relâchement bien visible de la corde du flanc, subanesthésie en dessous.

A 14 h. 05, l'anesthésie a doublé d'étendue dans le sens vertical, elle atteint la mi-hauteur du fuyant.

A 14 h. 09, elle touche à la région du ventre. A 14 h. 15, nous la trouvons élargie dans toutes les directions pour atteindre l'hypocondre en avant et le bord antérieur de la cuisse en arrière.

La mamelle est insensible dans sa portion tout à fait antérieure. En outre, l'anesthésie n'atteint pas entièrement les lignes médianes du corps, ni du côté dorsal ni du côté ventral, il reste une bande de deux centimètres en deçà où la sensibilité persiste. Gardent également leur sensibilité les deux coins supérieurs du creux et l'origine de la corde du flanc.

Il n'y a pas d'analgésie au niveau du flanc droit. Nous n'observons que très peu de faiblesse de la station debout, faiblesse qui se manifeste surtout aux déplacements latéraux.

Les limites du territoire anesthésié sont nettes, il y a une vive réaction de défense lorsqu'on pique en dehors de celui-ci.

Nous trouvons l'anesthésie nettement diminuée à 15 h. 15. Elle a disparu à 15 h. 30.

Chez le même animal, l'aiguille étant restée en place, nous injectons, à 15 h. 55 encore 4 cc de Sclurocaïne à 2 %. L'anesthésie apparaît 10 minutes plus tard dans le flanc gauche ; elle est établie vers 16 h. 15. L'aire d'insensibilisation est un peu moins étendue que lors de la première injection, elle est moins bien délimitée et il persiste un peu de sensibilité à certains endroits, notamment au niveau du fuyant et du ventre.

L'anesthésie régresse à partir de 16 h. 45.

L'animal se couche ensuite et de façon normale, fait que nous sommes en droit d'attribuer à la fatigue, puisque le lendemain matin, il marche correctement.

OBSERVATION 10

(N° 46 du Compte-rendu)

Animal d'expérience : Vache tachetée de l'Est, 7 ans, taille 1m. 40, mauvais état général.

A 14 h. 32, nous injectons 3 cc de Scurocaïne à 4 %. A 14 h. 36, nous observons le relâchement de la corde du flanc droit ; à 14 h. 45, nous constatons que l'anesthésie s'est installée dans les deux flancs, mais elle est bien plus forte à droite qu'à gauche. En ce dernier endroit, elle n'est pas parfaite, mais une subanesthésie au moins est hors de doute, plus ou moins bien délimitée au niveau du creux, moins bien délimitée au niveau du fuyant et du ventre.

A 14 h. 50, l'anesthésie atteint, dans le flanc droit, l'étendue suivante :

En avant : Elle va jusqu'au niveau de la première vertèbre lombaire, s'approche jusqu'à 3 cm. de la dernière côte ; en bas, elle va jusqu'à 20 cm. en avant de la mamelle.

En arrière : Elle est délimitée par le bord antérieur de la cuisse. Le quartier antérieur droit et une partie du quartier postérieur droit de la mamelle sont insensibles.

Nous constatons de la faiblesse sur les membres postérieurs de l'animal, pourtant la station debout est gardée sans secours de notre part.

L'anesthésie diminue sensiblement à partir de 16 h.

Après sa disparition, nous insérons de nouveau l'aiguille pour examiner ses effets sur la moelle. Nous observons les mêmes réactions motrices subites de la part de l'animal que dans les observations précédentes. Mais, à un moment donné, l'animal s'affaisse sur son train postérieur pour ne plus se relever. Pourtant, de temps en temps, il se livre à des exercices de pédalage, mais la coordination des mouvements pour le relever ne lui semble pas être possible.

Sur la carcasse, nous trouvons, en regard du premier espace intervertébral lombaire, une lésion de la moelle de 3 à 4 mm² de superficie et de 4 mm. de profondeur, avec infiltration sanguine à son pourtour.

OBSERVATION 11

(N° 49 du Compte-rendu)

Animal d'expérience : Vache normande, 5 ans, taille 1 m. 38, mauvais état général.

A 15 h. 20, nous injectons 3 cc de Scurocaïne à 4 %. L'anesthésie est nettement caractérisée à 15 h. 30. Elle se trouve localisée au flanc gauche. La limite antérieure part de la 1^{re} vertèbre lombaire, suit le bord postérieur de la dernière côte pour se diriger ensuite, avec un peu d'obliquité en avant, vers la ligne blanche.

En arrière : elle part de la 5^e vertèbre lombaire pour cheminer le long du bord antérieur de la cuisse jusqu'au pli du grasset. La portion antérieure du quartier antérieur gauche de la mamelle est insensible.

Pas de trouble de la station debout. L'anesthésie persiste jusqu'à 16 h. 30 environ. Suites normales jusqu'au lendemain matin.

Suites opératoires sur la carcasse :

Dans tous les cas, elles ont été minimales : légère infiltration sanguine dans le tissu sous-cutané et dans les muscles intéressés par le chemin de l'aiguille. Nous avons déjà mentionné que la voie latérale est un peu plus sanglante que la voie inter-épineuse. Nous n'avons jamais d'hémorragie dans le canal vertébral, la ponction des sinus veineux rachidiens étant difficile à ce niveau à cause de leur situation cachée.

RÉSUMÉ

Les observations précédentes permettent de dégager certains caractères communs à toutes les anesthésies obtenues :

1° Solutions d'anesthésique à 4 %

L'anesthésie se manifeste en moyenne quatre à huit minutes après l'injection, elle apparaît habituellement au niveau des portions supérieures du flanc pour se propager vers la région du ventre. Son évolution s'accompagne, dans bien des cas, d'une petite trémulation musculaire au niveau de la corde du flanc, dénotant la perte du tonus actif des muscles. L'établissement définitif de l'analgésie se fait dans les dix minutes qui suivent son apparition, une fois installée, elle n'a que peu de tendance à se déplacer.

L'un des caractères prépondérants des anesthésies observées par nous a été leur grande tendance à l'asymétrie, c'est-à-dire la localisation à une seule moitié du corps. Cependant, il y a assez peu de cas où l'unitéralité aurait été parfaite, très souvent il existe des anesthésies limitées du côté opposé, localisées le plus souvent au creux du flanc. Nous avons pu favoriser cette asymétrie en donnant à l'aiguille une légère inclinaison latérale.

Avec un volume de 3-4 cc de solution d'anesthésique, injecté au niveau de la sortie de la première paire veineuse lombaire, nous avons obtenu un champ anesthésié dont les limites approximatives (Fig. 3) sont données par la hauteur de la dernière côte en avant, par le bord antérieur de la cuisse en arrière, par les sommets des apophyses épineuses en haut et par la ligne blanche en bas.

L'anesthésie de la mamelle était le plus souvent incomplète. Tantôt, il n'y avait que sa portion tout à fait antérieure qui était devenue insensible, tantôt, l'anesthésie s'étendait au quartier antérieur, dans quelques cas elle comprenait encore la plus grande partie du quartier postérieur.

En ce qui concerne l'appareil génital mâle, nous n'avons qu'une seule observation à son sujet. Dans ce cas, l'anesthésie du fourreau et du scrotum était incomplète.

Dans tous les cas, le territoire anesthésié est bordé à sa périphérie par une zone de transition large de 2 à 5 cm. environ.

Les troubles de la station debout sont modérés et n'ont pas déterminé le décubitus tant que le volume d'anesthésique injecté ne dépassait pas 4 cc. La faiblesse du train postérieur nous parut nette surtout du côté homologue à l'anesthésie, elle disparaît avant que l'intensité de l'anesthésie ait diminuée au niveau du flanc, soit après une demi-heure environ.

La défécation et la miction ne sont pas troublées durant l'anesthésie.

Durée de l'anesthésie : une heure à peu près, suivie d'une période de diminution de 20 à 30 minutes. La régression semble se faire de bas en haut. Lorsque le volume d'anesthésique injecté dépasse les 6cc, l'anesthésie empiète sur la région crurale antérieure et détermine le décubitus du sujet.

2° Solutions d'anesthésique à 2 %

Aux mêmes volumes que précédemment, le territoire atteint est à peu près le même qu'avant. Toutefois, l'installation de l'anesthésie est un peu plus tardive et sa durée d'une demi-heure environ. En outre, l'anesthésie est un peu moins forte.

Dans tous les cas, l'anesthésie n'était ni accompagnée ni suivie d'effets désavantageux généraux ou locaux.

FIG. 3. — Montrant les limites antérieures et postérieures du champ anesthésié obtenu lors des expériences citées.



Côté droit de l'animal : Observation 3 ——— Observation 8 ———
Observation 5 Observation 10 ———



Côté gauche de l'animal : Observation 2 ——— Observation 9 ———
Observation 7 Observation 11 ———

INTERPRETATION

1° LOCALISATION DES INJECTIONS

Nous devons d'abord nous demander si nos injections étaient vraiment ce que nous les appelons : des injections épidurales. Il convient d'observer une distinction nette entre anesthésies sous-durales et anesthésies épidurales, car cette distinction s'impose non seulement du point de vue anatomique, mais encore du point de vue physiologique.

Si la qualification « épidurale » est aisément et dans tous les cas justifiée pour les injections faites en aval du sacrum, il n'en est pas de même pour les injections pratiquées en amont de celui-ci, du fait que le sac dural ainsi que la moelle s'avancent, chez les grands animaux domestiques, jusqu'au niveau des vertèbres sacrées. Aussi, nombre d'auteurs affirment-ils qu'il est souvent difficile dans ces conditions, de localiser une injection strictement à l'étage épidural ou à l'étage sous-dural.

Nous l'avons reconnu nous-mêmes à l'occasion de l'observation 1. Dans ce cas, nous trouvions une petite quantité de colorant à l'intérieur de la dure-mère. Cependant, nous ne voyons la preuve formelle d'avoir partiellement injecté dans l'espace sous-dural que dans le fait d'avoir retrouvé le trou de ponction dans la dure-mère.

En dehors de cela, nous estimons, avec Renier, que les injections colorantes donnent des résultats très imprécis si l'on veut être renseigné par leur intermédiaire sur l'étendue qu'a pu avoir le liquide injecté sur l'animal vivant et debout.

Dans notre observation 1, la coloration s'étendait bien au-delà des racines qui devaient logiquement être atteintes

par l'anesthésie ; dans l'observation 3, c'était à la fois cela et une répartition à peu près symétrique dans le canal vertébral, en contradiction avec une anesthésie qui était essentiellement unilatérale.

Or, toutes ces divergences s'expliquent fort bien par les manipulations auxquelles est soumis le corps de l'animal après l'abatage.

Joester et Sonnenschein font des observations analogues même en expérimentant sur des raschis isolées dont ils enlèvent, après injection, le plafond du canal rachidien. Ces considérations nous ont fait abandonner les injections de colorant.

En revanche, les critères physiologiques des deux modes d'application nous semblent être d'une plus grande valeur s'il s'agit de déterminer la localisation de l'anesthésique. Qu'il nous soit donc permis de les considérer brièvement.

Lors d'une injection sous-durale, l'anesthésique est incorporé au liquide céphalo-rachidien où il diffuse en fonction de la différence entre son poids spécifique propre et celui du liquide céphalo-rachidien, il suit les mouvements propres de ce liquide entre son lieu de sécrétion et ses points de résorption ; il est encore entraîné dans les déplacements du liquide céphalo-rachidien suivant la position du corps.

Toutes ces circonstances contribuent à assurer une diffusion facile à l'anesthésique et le font parvenir à toutes les racines nerveuses d'un segment donné. En plus, l'anesthésique imprègne la moelle épinière au moins dans ses couches superficielles. En conséquence, il se produit une anesthésie toujours bilatérale et à peu près symétrique, à zone transitoire plutôt large, anesthésie qui s'étend loin en arrière du point d'application et qui se déplace assez facilement.

Lors d'une injection épidurale, l'anesthésique est déposé dans un espace de grandeur variable avec le segment de colonne vertébrale envisagé, et rempli incomplètement de divers éléments anatomiques qui agissent plutôt comme des obstacles.

L'expansion de l'anesthésique dépend de son volume beaucoup plus que précédemment, de l'espace qu'il trouve à sa disposition et de la position du corps.

Enfin la moelle n'est pas atteinte, un grand nombre d'auteurs, dont Cathelin, Renier, Bolz et Lichtsteiner, sont d'accord à ce point de vue. L'anesthésie qui se manifeste à l'extérieur tendra à une limitation précise, à une zone de transition étroite, elle pourra présenter des asymétries, et elle aura peu de tendance à se déplacer pourvu que la position du corps ne change pas trop considérablement.

Or, les anesthésies observées par nous étaient essentiellement asymétriques, plutôt bien circonscrites, à zone de transition étroite, avec peu de tendance à se déplacer. Nos animaux restaient debout sauf lorsque le volume injecté permettait la submersion des racines du plexus lombosacré. Lorsque nous éprouvions à la piquûre les territoires situés en arrière du champ anesthésié, nous obtenions toujours une prompte réaction de défense de la part de l'animal.

Ces manifestations prouvent l'intégrité des voies sensitives ascendantes et motrices descendantes de la moelle. Réunissant tous ces faits, nous pouvons conclure que nos injections étaient extra-durales.

2° INSTALLATION DE L'ANESTHÉSIE

Depuis toujours, on a remarqué que l'installation des anesthésies rachidiennes ne se faisait pas uniformément, ces anesthésies ont toujours une région de départ à partir de laquelle elles s'étendent plus ou moins loin suivant le volume d'anesthésique injecté.

Tuffier, Delmas et Jonnesco rapportent que les anesthésies par injection sous-durale lombaire commencent à se manifester au niveau des membres inférieurs pour remonter en direction de la tête. Matteini observe sur les animaux et par la même application que la sensibilité revient tantôt de haut en bas, tantôt de bas en haut. Lors des injections épidurales sacro-coccygiennes ou inter-coccygiennes chez

les animaux, on observe que l'anesthésie commence par frapper la queue pour remonter en direction de la croupe. Avec Sonnenschein, on peut admettre que dans ce dernier cas, l'anesthésie primaire de la queue est due au fait que l'on injecte très près des nerfs de celle-ci et que l'anesthésique les noie complètement avant de toucher les nerfs situés plus haut.

Dans notre cas, l'écart est sûrement moins important et l'anesthésie s'est toujours installée de haut en bas, c'est-à-dire, elle commençait au niveau du creux du flanc pour descendre plus ou moins rapidement vers la région du ventre. L'observation 9 est particulièrement démonstrative à cet égard. Nous avons en plus l'impression qu'à la fin de la période anesthésique, la sensibilité revenait de bas en haut.

Nous savons depuis François-Franck que les anesthésiques locaux produisent leur effet analgésique non pas par voie circulatoire comme le pensèrent Corning et Cathelin, mais par imprégnation directe des éléments nerveux qui sont à leur contact. Donc, après injection, l'anesthésique diffuse à travers le tissu conjonctivo-graisseux pour atteindre les faisceaux nerveux. Il traverse les gaines de ceux-ci et une fois au contact des fibres nerveuses, l'anesthésique est absorbé par les substances lipidiques qui rentrent dans la constitution de celles-ci, ce qui a pour conséquence le blocage de l'influx nerveux.

Or, cette pénétration du nerf doit se faire de la périphérie vers le centre, les fibres nerveuses situées à la surface du faisceau seront inhibées les premières, celles situées au centre le seront en dernier lieu. Comparé à ce que l'anesthésie s'installait de haut en bas, on pourrait croire que dans les nerfs en question les fibres nerveuses sont disposées d'autant plus périphériquement qu'elles sont à destination ou à provenance plus proche. Cette disposition structurale éviterait d'ailleurs les croisements de trajet à l'intérieur d'un faisceau.

3° L'ASYMÉTRIE

Nous avons dit antérieurement que les injections épidurales étaient susceptibles de donner des anesthésies asymétriques. Cette particularité, bien qu'à un degré moindre et avec moins de fréquence s'observe lors des injections en aval du sacrum.

Richter et Wyssmann indiquent même que l'asymétrie est presque de règle si l'injection n'a pas lieu strictement dans la ligne médiane du corps. Le fait est également connu chez l'homme et chez le chien. Frey pense que les asymétries qu'il a pu observer dans cette dernière espèce, lors d'injections épidurales lombaires, étaient dues à des extravasations sanguines, le caillot établissant un blocage partiel du canal vertébral.

Si cette explication peut satisfaire dans ces cas particuliers, il n'en est pas de même pour les observations que nous avons pu faire. Nous n'avons pas relevé des traces d'hémorragie dans le canal vertébral, en outre les asymétries se constataient dans tous les cas et parfois si prononcées que l'unilatéralité était exclusive.

Chayer explique les asymétries lors d'injection en aval du sacrum par les dispositions anatomiques. Le filum terminale, divisant incomplètement l'espace épidural en deux moitiés latérales, conduit à une répartition inégale du liquide anesthésique suivant la position de l'aiguille. Cette explication satisfait et nous n'avons qu'à la traduire à l'espace épidural lombaire. Ici, le sac dural occupe la plus grande partie du canal rachidien. La dure-mère repose inférieurement sur le ligament vertébral commun supérieur et les sinus veineux rachidiens.

Nous nous trouvons donc en présence d'un cloisonnement longitudinal assez complet de l'espace épidural qui fait que celui-ci, vu sur une coupe transversale, affecte la forme d'un fer à cheval. Les deux portions latérales font l'office de gouttières où commencera par se collecter tout liquide injecté. La répartition de celui-ci ne pourra se faire de façon égale dans les deux gouttières et dès le début de

l'injection que quand l'aiguille se trouve exactement au-dessus du sommet du sac dural, ce qui doit être le cas le plus rare pratiquement. Dans tous les autres cas, il y aura une répartition plus ou moins inégale et partant une anesthésie asymétrique.

Ces considérations n'ont évidemment de la valeur que pour les volumes d'anesthésique inférieurs à ceux immergeant nécessairement tout l'espace épidural. Nous supposons encore que le liquide anesthésique aura tendance à s'accumuler plus particulièrement au niveau des lacunes que le canal vertébral présente vers les trous de conjugaison. Si ce fait est favorable à une bonne imprégnation des troncs nerveux, il semble qu'on soit exposé par là à avoir des fuites d'anesthésique au dehors du canal rachidien.

A partir d'un moment donné, nous avons cherché à diriger l'anesthésie électivement sur un côté ou l'autre du corps en donnant à l'aiguille une inclinaison correspondante. Dans la plupart des cas, cette tentative était suivie de succès. Ce fait constitue une preuve pour notre théorie de la répartition du liquide anesthésique, il est d'autre part d'intérêt pratique.

4° ETENDUE DU CHAMP ANESTHÉSIÉ ET EXTENSION DU LIQUIDE ANESTHÉSIQUE DANS LE CANAL VERTÉBRAL

Avec une injection de 3 à 4 cc. d'anesthésique, nous obtenions un champ anesthésié qui s'étendait essentiellement de la dernière côte au bord antérieur de la cuisse homolatérale, l'anesthésie affectait donc un caractère nettement segmentaire. Cette image étant en fonction directe des racines nerveuses atteintes au niveau de l'espace épidural, nous pouvons conclure au blocage du dernier nerf dorsal et des trois premiers nerfs lombaires avec peu de variation.

Notre injection avait toujours lieu entre la première et la deuxième vertèbre lombaire. Le liquide anesthésique diffusait donc plus facilement vers l'arrière que vers l'avant, et ceci dans une proportion approximative de deux à un.

Comme nous avons toujours soin de placer nos animaux d'expérience sur un sol horizontal, il paraît qu'une certaine inclinaison en arrière du canal vertébral lombaire est existante chez une forte proportion des animaux âgés.

N'oublions pas en plus que l'espace épidual s'élargit régulièrement de la première à la dernière vertèbre lombaire ce qui doit faciliter l'écoulement du liquide en direction postérieure. Si nous avons observé à maintes reprises une faiblesse du train postérieur, cela veut dire que dans ces cas, l'anesthésique est probablement parvenu jusqu'au quatrième nerf lombaire.

Comme nous l'avons dit antérieurement, ces considérations ont trait aux injections ne dépassant pas un volume de 3 à 4 cc sur des animaux de taille moyenne. Des doses plus fortes amènent, si une concentration de 4 % est maintenue, la chute de l'animal. Pourtant, ici encore, tout dépend de la répartition du liquide anesthésique à l'intérieur du canal vertébral.

De là, nous sommes amenés à examiner les résultats obtenus avec les solutions d'anesthésique à 2 %, rapportés dans les observations 5 et 9.

Dans les deux cas, les effets anesthésiques étaient insuffisants. Or, l'on sait que, d'une façon générale, lors des anesthésies épidurales, l'étendue du territoire anesthésié dépend du volume, le degré et la durée de l'anesthésie de la concentration de l'anesthésique injecté. Du seul fait que la concentration était moindre, il faudrait donc s'attendre à avoir une anesthésie d'étendue égale que pour un même volume de solution à 4 % et à un degré et une durée moindres, mais en tout cas uniforme sur toute l'aire anesthésiée. Or, dans les deux cas, le champ anesthésié n'avait non seulement une étendue moindre et une zone de transition plus large, mais il n'y avait encore des inégalités quant au degré.

Il se peut que nous ayons peut-être là affaire à un phénomène déjà décrit par certains auteurs et notamment par Sonnenschein, consistant en une diminution des effets anes-

thésiques lors d'injections successives, pratiquées à peu d'intervalle. Tout se passe comme si une première imprégnation des fibres nerveuses rendait celles-ci partiellement réfractaires à l'action de l'anesthésique pendant un certain temps.

Cependant, l'existence de ce phénomène n'est pas unanimement admise. Schyns, par exemple, avait toujours les mêmes effets anesthésiques lors d'injections successives sacro-coccygiennes. D'autre part, on pourrait, et à juste titre, invoquer une inégalité de répartition du liquide anesthésique. Mais quoi qu'il en soit, comme nos observations à cet égard ne sont qu'au nombre de deux, elles ne constituent pas un argument et il faudrait une expérimentation plus étendue pour faire la lumière sur cette question.

5° SYSTÈME NERVEUX ORGANO-VÉGÉTATIF.

Les racines nerveuses intéressées par l'anesthésie comprennent des éléments appartenant à l'orthosympathique. Du côté des organes abdominaux et pelviens, l'action anesthésique et sympatho-paralytique sera probablement peu importante car le nombre des rameaux communicants atteints est réduit et l'anesthésie n'est le plus souvent qu'unilatérale.

En ce qui concerne les parois abdominales, Benesch et Bolz surtout ont pu observer une tendance hémorragique prononcée au niveau des territoires anesthésiés. Les auteurs rapportent ce phénomène comme étant provoqué par la paralysie des nerfs vasomoteurs correspondants, conduisant à la stagnation sanguine au niveau du champ anesthésié. Pourtant Frey ne confirme pas ces observations. De notre côté, nous n'avons pas la possibilité de faire des investigations à cet égard.

6° ACTION SUR LES DIFFÉRENTES ACTIVITÉS NERVEUSES

On a pu constater depuis longtemps que dans certains cas de rachianesthésie, la motricité persistait partiellement

au niveau du champ anesthésié. D'autre part, on avait observé une sorte de dissociation des différentes sensibilités. Déjà Bier communique que la sensibilité douloureuse est supprimée alors que les sensibilités tactile et thermique persistent encore.

Pour certains auteurs, ces phénomènes sont dûs à une affinité spéciale qu'auraient, à un degré variable, les différents anesthésiques locaux pour les éléments nerveux. Suivant Dallemagne, on a ainsi établi un rapport effet sensitif : effet moteur dont la valeur serait de 4/1 pour la cocaïne et l'eucaine, 5/1 pour l'alypine et 2/1 pour la procaïne. Pour la stovaïne, ce rapport serait inversé, cette substance interrompant les fibres motrices avant les fibres sensibles.

D'autres estiment qu'il ne s'agit pas d'une sélectivité réelle, l'anesthésique pénétrerait plus facilement dans les fibres sensibles à cause de leur diamètre plus faible.

Quant à la dissociation des différentes sensibilités, l'étude en est facilitée chez l'homme par le fait qu'en cette matière l'homme se prête mieux à l'investigation, et que chez lui, les différentes voies sensibles de la moelle sont bien systématisées. Or, ces deux conditions sont absentes chez les animaux et de ce fait, on confond pratiquement les différentes sensibilités en une seule.

En ce qui concerne nos observations, nous pouvons dire que l'effet de l'anesthésique consistait à la fois en une anesthésie et une paralysie, le relâchement de la corde du flanc et la faiblesse du train postérieur le prouvent, en plus l'anesthésie et la paralysie étaient pour ainsi dire concomittantes. Le fait que la station debout avait acquis une solidité normale avant que l'anesthésie avait diminué au niveau du flanc est dû, à notre avis, à ce que les quantités d'anesthésique parvenues aux racines antérieures du plexus lombo-sacré étaient moindres que celles restées en amont et de chef, plus rapidement épuisées.

7° PIQÛRES DE LA MOELLE

L'un des inconvénients de l'intervention résulte de la proximité de la moelle, il peut arriver que celle-ci soit lésée, quoique la réaction à la piqûre de la dure-mère constitue un avertissement assez net.

Tout d'abord, il s'est avéré que des pertes modérées de liquide céphalo-rachidien sont bien supportées. Mais en ce qui concerne les conséquences que peuvent avoir les piqûres de la moelle, les avis des différents auteurs sont fort divergents, bien que l'on soit unanime à admettre que cet accident doit être assez fréquent en particulier lors des ponctions de l'espace sous-dural.

Ainsi Cuillé et Sendrail, Jonnesco, Pauchet et Bolz signalent tout au plus des suites bénignes ; Lichtsteiner dit même qu'il n'avait pas observé des troubles cliniques lorsque l'aiguille avait perforé la moelle. Contrairement à cela, Baldoni formule des réserves à cet égard, Matteini signale le cas d'un lapin dont le côté gauche du corps en arrière de la piqûre et la vessie restèrent paralysés après une ponction lombo-sacrée. Sonnenschein observe que les piqûres de la moelle donnent des paralysies partielles ou totales en arrière de la lésion.

Enfin l'avis de Weber est en quelque sorte intermédiaire, d'après lui, les piqûres du cône médullaire sont suivies d'une légère parésie du train postérieur qui guérit spontanément.

C'est pour nous faire notre propre avis que nous avons, à l'occasion de l'observation 10, fait pénétrer l'aiguille dans la moelle. Cette intervention a provoqué une paralysie au moins partielle et à tendance spastique du train postérieur. Malheureusement, l'observation de ce cas n'a pu se poursuivre au-delà des 15 heures après l'intervention.

Les suites d'une piqûre de la moelle dépendent évidemment de l'étendue du traumatisme, des portions de moelle atteintes et du degré de septicité de l'intervention. Il faudrait connaître tous ces facteurs et les comparer avec les

symptômes cliniques pour se faire une idée exacte sur la question.

Nous avons l'impression que le danger de léser la moelle est assez peu important dans l'intervention que nous avons pratiquée pourvu que toutes les précautions indiquées soient observées. A part notre première expérience, nous n'avions jamais des accidents de ce genre.

CONCLUSIONS

Nous rapportons une méthode d'anesthésie de la région du flanc chez les bovins par injection épidurale d'un liquide anesthésique au niveau du premier espace inter-vertébral lombaire.

Les avantages du procédé sont représentés par la quantité minime de l'anesthésique nécessaire, par la possibilité de localiser l'anesthésie sur un seul côté du corps et par le fait que la station debout de l'animal n'est pas nécessairement compromise.

L'inconvénient majeur consiste en la difficulté qu'il y a, dans des conditions normales, de ponctionner le canal rachidien à la hauteur voulue.

Vu : LE PROFESSEUR RESPONSABLE
DE L'ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE,
P. COLLET.

Vu : LE DIRECTEUR
DE L'ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE,
PROFESSEUR L. JUNG.

Vu :
LE DOYEN
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE,
A.-H. HERMANN.

Vu :
LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE
PROFESSEUR GABRIELLE.
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE,

Vu et permis d'imprimer : Lyon, le 26 Novembre 1954.
LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
A. ALLIX.

BIBLIOGRAPHIE

- ANTOINE et HUYNEN E. — La rachianesthésie chez le chien. *Annales de Médecine Vétérinaire*, 1922, p. 1.
- BALDONI A. — Sull'Anestesia con le iniezioni "sotto-aracnoidee" di cocaina in chirurgia veterinaria. *La Clinica Veterinaria*, 1901, pp. 347-359-371.
- BENESCH F. — Eine Anästhesierungs methode am stehenden. Rind. *Wiener Tierärztliche Monatsschrift*, 1926, p. 130.
- BIER A. — Versuche über Cocaïnisierung des Rückenmarks. *Deutsche Zeitschrift für Chirurgie*, 1899, p. 361.
- BOLZ W. — Extradurale und subdurale Anästhesie beim Hund. *Berliner Tierärztliche Wochenschrift*, 1937, p. 427.
- BROOK. — Spinal (Epidural) Anesthesia in Domestic Animals. *The Veterinary Record*, 1935, pp. 533, 549, 576, 597, 631, 659.
- BUMM E. et KREIS O. — Anesthésie obstétricale par cocaïnisation de la moelle. *Cit. La Semaine Médicale*, 1900, p. 246.
- CATHELIN F. — La ponction du canal sacré et la méthode épidurale. *La Presse Médicale*, 1901, p. 281.
- CHAPUT M. — L'anesthésie générale ou très étendue obtenue par la rachicocaïnisation. *La Presse Médicale*, 1901, p. 265.
- CHAUVEAU A., ARLOING S. et LESBRE F.-X. — Précis d'Anatomie comparée des Animaux domestiques. Baillière et Fils, 1923.
- CHAYER R. — Essai d'interprétation anatomique des Anesthésies régionales. *Thèse de Doctorat Vétérinaire*, Lyon, 1949.
- COLLET (P.) et COULON (J.). — Cours magistral de Chirurgie vétérinaire, Lyon, 1951-53.
- CORNAC et RENIER. — Anesthésie épidurale chez les bovidés. *Recueil de Médecine Vétérinaire*, 1930, p. 269.
- CORNING J.-L. — Spinal Anesthesia and local medication of the cord. *The New-York Medical Journal*, 1885, p. 483.
- CUILLÉ et SENDRAIL. — Analgésie cocaïnique par voie rachidienne. *Revue Vétérinaire*, 1901, p. 98.
- DALLEMAGNE M.-J. — Aspects actuels de l'Anesthésiologie. Masson, 1948.
- DEHECQ. — Réflexions sur l'Anesthésie épidurale. *Recueil de Médecine Vétérinaire*, 1933, p. 208.
- DELMAS P. — Rachianalgésie générale par cocaïnisation lombo-sacrée. *La Presse Médicale*, 1918, p. 137.

- FORGUE (E.). — Précis d'Anesthésie chirurgicale. Doin, 1924.
- FRANÇOIS-FRANCK Ch.-A. — Action paralysante locale de la cocaïne. *Archives de Physiologie normale et pathologique*, 1892, p. 562.
- FREY H. — Über die lumbosakrale Epiduralanästhesie beim Hund. *Inaug.-Diss. Hannover*, 1951.
- GOFFINET L. et DUHAUT R. — L'anesthésie sacrée ou épidurale, ses applications en clinique bovine. *Annales de Médecine Vétérinaire*, 1930, pp. 198, 241.
- HOPKINS G.-S. — The Correlation of Anatomy and epidural anesthesia in domestic animals. *The Cornell Veterinarian*, 1935, p. 263.
- JAKUES, MEYER, MAY. — Anesthésie moderne en chirurgie. Maloine, 1946.
- JOESTER A. — Versuche über die Extraduralanästhesie beim Schaf. *Inaug. - Diss. Berlin*, 1938.
- JONNESCO. — La rachianesthésie générale. *La Presse Médicale*, 1912, p. 11.
- LASSERRE R. — Ponction lombaire. Ses applications en médecine vétérinaire. *Revue Vétérinaire*, 1912, p. 393, 470.
- LAWEN A. — Über Extraduralanästhesie für chirurgische Operationen. *Deutsche Zeitschrift für Chirurgie*, 1911, Vol. 108, p. 1.
- LECLERC G. — Réflexions sur 200 cas d'anesthésie rachidienne à la Novocaïne. *La Presse Médicale*, 1917, p. 493.
- LIBERA K. — Ein Beitrag zur Lumbalanästhesie beim Schwein. *Inaug. - Diss. Berlin*, 1933.
- LICHSTEINER S. — Die Lumbalanästhesie beim Schwein. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 1942, p. 53.
- LIMOUSIN P. — De la rachianesthésie en Médecine Vétérinaire. *Thèse de doctorat vétérinaire Toulouse*, 1926.
- LOEWY R. — Anesthésie générale par voie épidurale et rachianesthésie. *La Presse Médicale*, 1924, p. 382.
- Mc LEOD W.-M. et FRANK E.-R. — A preliminary report regarding epidural anesthesia in equines et bovines. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1927, p. 327.
- MAGDA I.-I., SHALDUGA N.-E. et VOSKOBOINIKOV V.-M. — Lumbar Epidural Anesthesia. *Cit. Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1953, p. 326.
- MATTEINI R. — Contributo allo studio dell'Analgesia rachidiana in chirurgia veterinaria. *Il Nuovo Ercolani*, 1912, pp. 193, 209, 225, 241, 257, 273.
- MENNERAT. — La rachianesthésie du chien et du chat. *Recueil de Médecine Vétérinaire*, 1931, p. 787.

- MISERICORDIA C. — Alcune operazioni chirurgiche eseguite con l'Anestesia mediante la puntura lombare. *La Clinica Veterinaria*, 1931, p. 895.
- MONTANE L. et BOURDELLE E. — Anatomie régionale des animaux domestiques. Baillière et Fils, 1917.
- NADIA, DUBOUCHET. — Manuel pratique d'Anesthésie. Flammarion, 1936.
- PAPE J. et PINTZSCHK C. — Versuche über extradurale Anästhesie beim Pferd. *Cit. Berliner Tierärztliche Wochenschrift*, 1925, p. 870.
- PAUCHET V. — Anesthésie régionale. Doin, Edit., 1927.
- QUINCKE H. — Die Lumbalpunktion des Hydrocephalus. *Berliner Klinische Wochenschrift*, 1891, p. 929. —
- RENIER F.-M.-P. — L'anesthésie rachidienne épidurale chez les bovins. Données, applications. *Thèse de Doctorat Vétérinaire*, Paris, 1932.
- Des injections rachidiennes épidurales chez les bovidés. *Recueil de médecine vétérinaire*, 1933, p. 209.
- RETZGEN B. — Beitrag zur Frage der örtlichen Betäubung des Schwanzes bei Pferd und Hund durch Leitungsanästhesie. *Inaug. - Diss. Berlin*, 1925 .
- RICHTER J. — Erfahrungen mit der Epiduralanästhesie, vom geburts-hilflich-gynäkologischen Standpunkt. *Berliner Tierärztliche Wochenschrift*, 1929, p. 1.
- ROUZIÈS M. — L'anesthésie épidurale chez les bovins et le cheval. *Thèse de Doctorat vétérinaire*, Toulouse, 1932
- SACCANI R. — Cocaïnizzazione del midollo spinale negli animali domestici. *Il Nuovo Ercolani*, 1901, p. 272.
- SCHYNS H. — Anesthésie épidurale chez la bête bovine. *Annales de Médecine Vétérinaire*, 1931, p. 302.
- SONNENSCHN E. K. — Versuche über Extraduralanästhesie bei der Ziege. *Inaug. - Diss., Berlin*, 1937.
- TAGAND R. et BARONE R. — Cours magistral d'Anatomie topographique. Lyon, 1952.
- TORRI T. — L'analgésia rachidiana per mezzo della Tropacaina. *Il Nuovo Ercolani*, 1905, pp. 144, 161, 181.
- TUFFIER Th.. — Analgésie chirurgicale par l'injection sous-arachnoïdienne lombaire de cocaïne. *La Semaine Médicale*, 1899, p. 389.
- Un mot d'histoire à propos de l'Analgésie chirurgicale par voie rachidienne. *La Presse Médicale*, 1900, p. 323.
- Anesthésie médullaire chirurgicale par injection sous-arachnoïdienne lombaire de cocaïne. Technique et résultats. *La Semaine Médicale*, 1900, pp. 167, 423, 427.
- UGUEN F. — La rachianesthésie épidurale en obstétrique vétérinaire. *Thèse de doctorat vétérinaire*, Paris, 1930.

WEBER W. — Anatomisch-Klinische Untersuchungen über die Punktions- und Anästhesiestellen des Rückenmarks und über die Lage des Gehirns beim Rind. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 1942, p. 161.

WYSSMANN E. — Über epidurale Anästhesierungsmethoden beim Rind. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 1930, p. 82.

TABLE DES MATIERES

I. — INTRODUCTION	7
II. — HISTORIQUE	9
III. — DONNÉES ANATOMIQUES	15
IV. — EXPÉRIMENTATION	19
1° GÉNÉRALITES	19
L'instrumentation	19
L'Anesthésique	20
Technique opératoire	20
2° RÉSULTATS	26
Compte rendu des recherches	26
Résultats négatifs	28
Résultats positifs	30
Observations	30
Résumé	40
V. — INTERPRÉTATION	45
1° Localisation des Injections	45
2° Installation de l'Anesthésie	47
3° L'Asymétrie	49
4° Etendue du champ anesthésié	50
5° Système nerveux organo-végétatif	52
6° Action sur les différentes activités nerveuses	52
7° Piqûres de la moelle	54
VI. — CONCLUSIONS	57
VII. — BIBLIOGRAPHIE	59

— Imprimerie BOSC Frères —
42, Quai Gailleton — LYON
